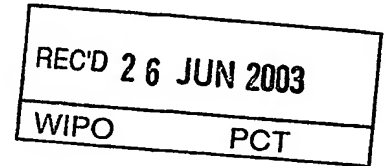


BUNDEREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 102 51 036.9

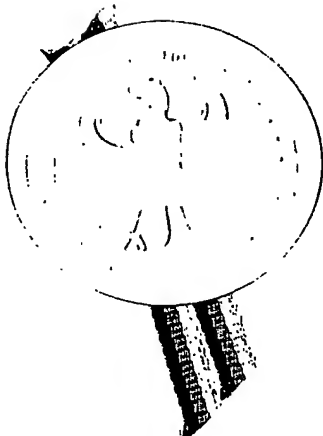
Anmeldetag: 02. November 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Mikrowellenoszillator

IPC: H 03 B, H 01 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 11. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

18.10.2002 Wi/sc

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Mikrowellenoszillator

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellenoszillator mit einem Hohlleiter, einem auf einer Wärmesenke montierten Schwingungserreger, der in den Hohlleiter hinein ragt, und einer Leiterplatte mit elektronischen Bauelementen zur Gleichspannungsversorgung des Schwingungserregers.

20

Es sind Mikrowellenoszillatoren in Planartechnik bekannt, bei denen der Schwingungserreger und Leiterstrukturen zur Bildung von Resonatoren, Mikrowellenleitern, Filtern und dergleichen auf einem gemeinsamen Substrat angeordnet sind. Für bestimmte Anwendungen, beispielsweise für ein Abstandsradar bei Kraftfahrzeugen, sind jedoch Mikrowellenoszillatoren in Hohlleitertechnik bevorzugt, damit die Anforderungen an die Güte und die Leistung des Oszillators erfüllt werden können.

30

Ein aus der Praxis bekannter Mikrowellenoszillator für ein Kraftfahrzeug-Abstandsradar weist einen Hohlleiter oder Oszillatorkörper in der Form eines metallischen Gehäuses auf, das an das Radargerät angeschraubt und mittels einer Leitung in Handlötung elektrisch verbunden wird. Der Schwingungserreger wird durch ein Gunn-Element gebildet, das von unten in den Oszillatorkörper hineinragt. Am oberen Ende ist der Oszillatorkörper durch einen Isolierkörper abgeschlossen, auf dem eine Leiterplatte befestigt ist. Die Gleichspan-

35

nungsversorgung des Gunn-Elements erfolgt durch ein stiftartiges Filterelement, einen sogenannten Bias-Choke, der sich von der Leiterplatte durch das Innere des Oszillatorkörpers zum oberen des Gunn-Elements erstreckt und als Tiefpaßfilter wirkt. Die Leiterplatte trägt ein kapazitives Netzwerk, das zur Unterdrückung von Spannungsspitzen beim Ein- und Ausschalten des Oszillators dient.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

10 Aufgabe der Erfindung ist es, einen Mikrowellenoszillator der eingangs genannten Art zu schaffen, der einen kompakten Aufbau aufweist und sich einfacher herstellen und montieren läßt.

15 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Leiterplatte eine Wand des Hohlleiters bildet und daß der Schwingungserreger mit seiner Wärmesenke in der Leiterplatte sitzt.

Da bei dieser Bauweise der Schwingungserreger, beispielsweise ein Gunn-Element, unmittelbar in bzw. auf der Leiterplatte angebracht ist, die auch die Schaltungskomponenten für die Gleichspannungsversorgung dieses Gunn-Elements trägt, braucht im Inneren des Hohlleiters kein stiftartiger Bias-Choke montiert zu werden, und die Fertigung des Hohlleiters sowie die Montage der Leiterplatte und des Gunn-Elements werden rationell zu einem einzigen Arbeitsgang zusammengefaßt. Da die Wärmesenke, die das Gunn-Element trägt, die Leiterplatte durchsetzt, kann die beim Betrieb des Gunn-Elements entstehende Verlustwärme wirksam nach außen abgeführt werden. Die elektrisch leitende Hülle des Hohlleiters kann im Bereich der Leiterplatte durch eine Metallisierung dieser Leiterplatte oder wahlweise auch durch eine metallische Grundplatte gebildet werden, die an der Leiterplatte anliegt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

35

Die Tiefpaß-Funktion des herkömmlichen Bias-Chokes wird bei dem erfindungsgemäßen Oszillator bevorzugt von einer Leiterstruktur über-

nommen, die auf der Leiterplatte ausgebildet ist, und Teil der elektrischen Zuleitung zum Gunn-Element ist.

5 Der Mikrowellenausgang des Oszillators wird bevorzugt durch eine auf der Leiterplatte ausgebildete Streifenleitung gebildet, die aus dem Hohlleiter herausgeführt ist und innerhalb des Hohlleiters an das Mikrowellenfeld koppelt.

10 In einer Ausführungsform ist der Hohlleiter an der Stelle des Gunn-Elements zu einer Resonatorkammer erweitert. Auf diese Weise kann ein Oberwellenresonator gebildet werden, dessen Grundwelle im Hohlleiter auf dem Weg von der Resonatorkammer zur Kopplungsstelle der Streifenleitung gedämpft wird. Die Frequenzabstimmung kann in be-
15 kannter Weise mit Hilfe eines Abstimmstiftes in der Resonatorkammer erfolgen. In einer anderen Ausführungsform erfolgt die Abstimmung in bekannter Weise durch Drehung und/oder Vertikalverschiebung einer Resonatorscheibe, die in einer dem Gunn-Element gegenüberliegenden Position in den Hohlleiter hineinragt.

20 Zur Leistungsanpassung zwischen Hohlleiter und Gunn-Element ist bevorzugt ein Kurzschlußschieber vorgesehen, der verschiebbar zwischen der oberen Wand des Hohlleiters und der durch die Leiterplatte gebildeten unteren Wand angeordnet ist.

25 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

30 Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung des Mikrowellenoszillators gemäß einer ersten Ausführungsform;

35 Fig. 2 einen Teil einer Leiterplatte des Mikrowellenoszillators nach Figur 1 in der Draufsicht; und

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Mikrowellenoszillators gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

5

Der in Figur 1 gezeigte Mikrowellenoszillator weist eine metallische Grundplatte 10 auf, auf der eine Leiterplatte 12 flach auf-
liegt. In die Leiterplatte 12, deren Dicke aus Gründen der Deut-
lichkeit übertrieben dargestellt ist, ist eine Wärmesenke 14 in der
10 Form eines Kupferblockes eingebettet, der mit der Grundplatte 10 in
thermischem und elektrischem Kontakt steht. Auf der Oberseite der
Wärmesenke 14 ist ein Schwingungserreger 16 angeordnet, der hier
durch ein Gunn-Element gebildet wird. Die untere Elektrode des
Gunn-Elements ist über die Wärmesenke 14 und die Grundplatte 10 ge-
15 erdet.

Der Schwingungserreger 16 ist von einem elektrisch geerdeten metal-
lischen Gehäuse 18 überwölbt, das zusammen mit der Leiterplatte 12
bzw. der zugehörigen Grundplatte 10 einen Hohlleiter 20 begrenzt.
20 An der Stelle des Schwingungserregers 16 ist der Hohlleiter 20 zu
einer Resonatorkammer 22 erweitert.

Auf der Leiterplatte 12 sind außerhalb des Hohlleiters 20 elektro-
nische Bauelemente 24 angeordnet, die Teil einer Schaltung zur
25 Gleichspannungsversorgung des Schwingungserregers 16 sind. Bei-
spielsweise handelt es sich bei den Bauelementen 24 um Kondensato-
ren, die zur Unterdrückung von Spannungsspitzen beim Ein- und Aus-
schalten des Oszillators dienen. Die Gleichspannungsversorgung des
Schwingungserregers 16 erfolgt über eine auf der Leiterplatte 12
30 ausgebildete leitende Struktur 26, die im gezeigten Beispiel über
einen Bond-Draht 28 mit der oberen Elektrode des Gunn-Elements ver-
bunden ist.

Wenn auf diese Weise eine Gleichspannung an den Schwingungserreger
35 16 angelegt wird, so wird dieser aufgrund des Gunn-Effekts zu elek-
tronischen Schwingungen angeregt, beispielsweise mit einer Grund-
frequenz von 38 GHz. Die Resonatorkammer 22 ist auf diese Grundfre-

quenz abgestimmt, so daß stehende elektromagnetische Wellen mit dieser Grundfrequenz und deren Harmonischen in der Resonatorkammer 22 angeregt werden. Für die genaue Frequenzabstimmung ist ein Abstimmstift 30 vorgesehen, der in die Resonatorkammer 22 hineinragt.

5

Der Hohlleiter 20 ist so dimensioniert, daß er die erste Oberwelle, mit einer Frequenz von 76 GHz, passieren läßt, jedoch die Grundschwingung dämpft. Ein Teil der Schwingungsenergie der ersten Oberwelle wird somit über den Hohlleiter 20 abgeleitet und in gewissem Abstand zu der Resonatorkammer 22 über einen nach Art eines Antennenpatches ausgebildeten Resonator 32 in eine Streifenleitung 34 eingekoppelt, die aus dem Hohlleiter 20 herausgeführt ist und den Mikrowellenausgang des Oszillators bildet. Der Abstand zwischen dem Resonator 32 und der Resonatorkammer 22 ist so gewählt, daß die Grundschiwingung abgeklungen ist, bevor sie den Resonator 32 erreicht.

An dem Ende, das der Streifenleitung 34 entgegengesetzt ist, ist der Hohlleiter 20 durch einen Kurzschlußschieber 36 abgeschlossen, der zur Leistungsanpassung zwischen dem Hohlleiter 20 und dem Schwingungserreger 16 dient. Die Leiterplatte 12 weist zumindest im Bereich des Kurzschlußschiebers 36 an der Oberseite eine Metallisierungsschicht 38 auf, die durch die Leiterplatte 12 hindurch mehrfach mit der Grundplatte 10 verbunden ist, so daß der Kurzschlußschieber 36 mit der Grundplatte 10 in elektrischem Kontakt steht. Wahlweise kann die Leiterplatte 12 auch an der Unterseite oder im Inneren eine nicht gezeigte durchgehende Metallisierungsschicht aufweisen, die dann anstelle der Grundplatte 10 die elektrische Begrenzung des Hohlleiters 20 bildet und zugleich als Masseelektrode für die Streifenleitung 34 und die leitende Struktur 26 dient.

Wie Figur 2 zeigt, bildet die leitende Struktur 26 ein Tiefpaßfilter 40, mit dem der Gleichspannungsteil des Oszillators gegen die hochfrequenten Schwingungen abgeschirmt wird.

Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von

dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 dadurch, daß die Resonatorkammer 22 fortgelassen ist. Stattdessen ist am unteren Ende des Abstimmstiftes 30 eine drehbare und höhenverstellbare Resonatorscheibe 42 zur Frequenzabstimmung angebracht.

5

10

15

20

25

30

35

5

10 18.10.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

15

Ansprüche

1. Mikrowellenoszillator mit einem Hohlleiter (20), einem auf einer Wärmesenke (14) montierten Schwingungserreger (16), der in den
20 Hohlleiter (20) hinein ragt, und einer Leiterplatte (12) mit elektronischen Bauelementen (24) zur Gleichspannungsversorgung des Schwingungserregers (16), dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (12) oder eine Metallage auf, in oder unter dieser Leiterplatte eine Wand des Hohlleiters (20) bildet und daß der Schwingungserreger (16) mit seiner Wärmesenke (14) in der Leiterplatte
25 (12) sitzt.
2. Mikrowellenoszillator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (12) eine leitende Struktur (26) angeordnet ist, die ein Tiefpaßfilter (40) bildet und elektrisch mit dem
30 Schwingungserreger (16) und den Bauelementen (24) zur Gleichspannungsversorgung desselben verbunden ist.
3. Mikrowellenoszillator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (12) eine Streifenleitung (34)
35 angeordnet ist, die innerhalb des Hohlleiters (24) an das Mikrowellenfeld koppelt und als Mikrowellenausgang aus dem Hohlleiter (20)

herausgeführt ist.

4. Mikrowellenoszillator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlleiter (20) im Bereich des
5 Schwingungserregers (16) zu einer Resonatorkammer (22) erweitert ist.
5. Mikrowellenoszillator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlleiter (20) für die Grundschwungung in der Resonator-
10 kammer (22) undurchlässig ist und daß der Abstand zwischen der Streifenleitung (34) und der Resonatorkammer (22) größer ist als die Abklingstrecke dieser Grundschwungung.
6. Mikrowellenoszillator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
15 gekennzeichnet, daß in dem Hohlleiter (20) eine dem Schwingungserreger (16) gegenüberliegende verstellbare Resonatorscheibe (42) angeordnet ist.
7. Mikrowellenoszillator nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
20 durch gekennzeichnet, daß der Hohlleiter (20) an einem Ende durch einen Kurzschlußschieber (36) abgeschlossen ist, der mit einer Metallisierungsschicht (38) auf, in oder unter der Leiterplatte (12) in elektrischem Kontakt steht.
- 25 8. Mikrowellenoszillator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der von dem Hohlleiter (20) abgewandten Seite der Leiterplatte (12) eine metallische Grundplatte (10) angeordnet ist, die elektrisch mit den übrigen Wänden des Hohlleiters (20) verbunden ist und mit der Wärmesenke (14) in thermischem
30 und elektrischem Kontakt steht.
9. Mikrowellenoszillator nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (12) mindestens eine durchgehende Metallisierungsschicht aufweist, die mit den übrigen
35 Wänden des Hohlleiters elektrisch verbunden ist.

18.10.2002 Wi/sc

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Mikrowellenoszillator

Zusammenfassung

15

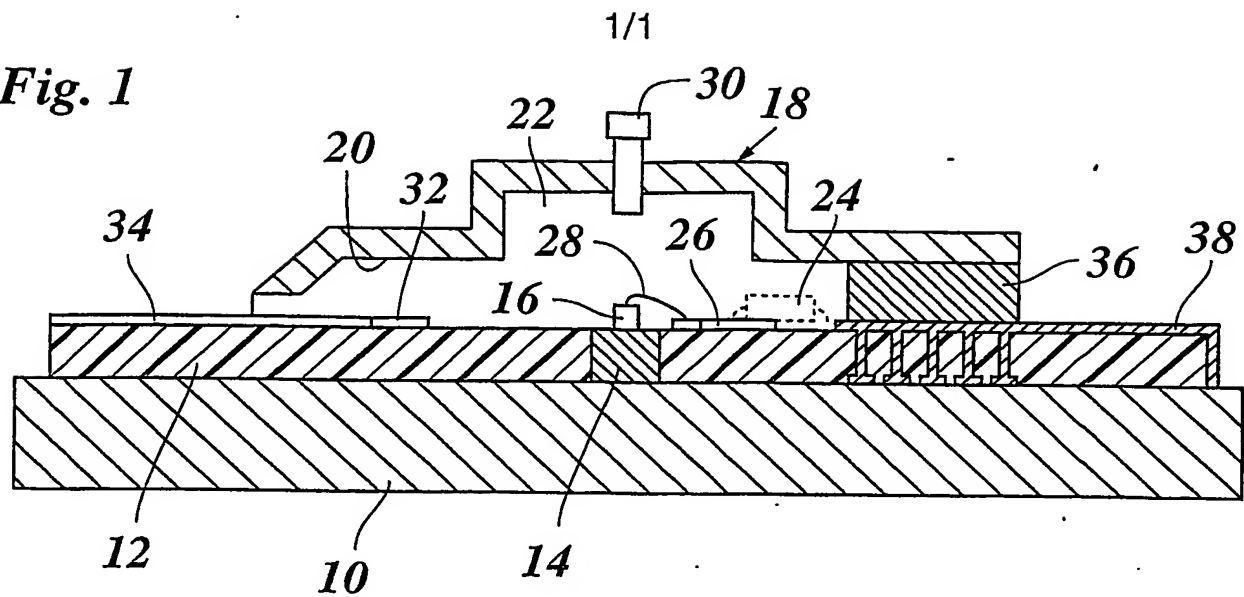
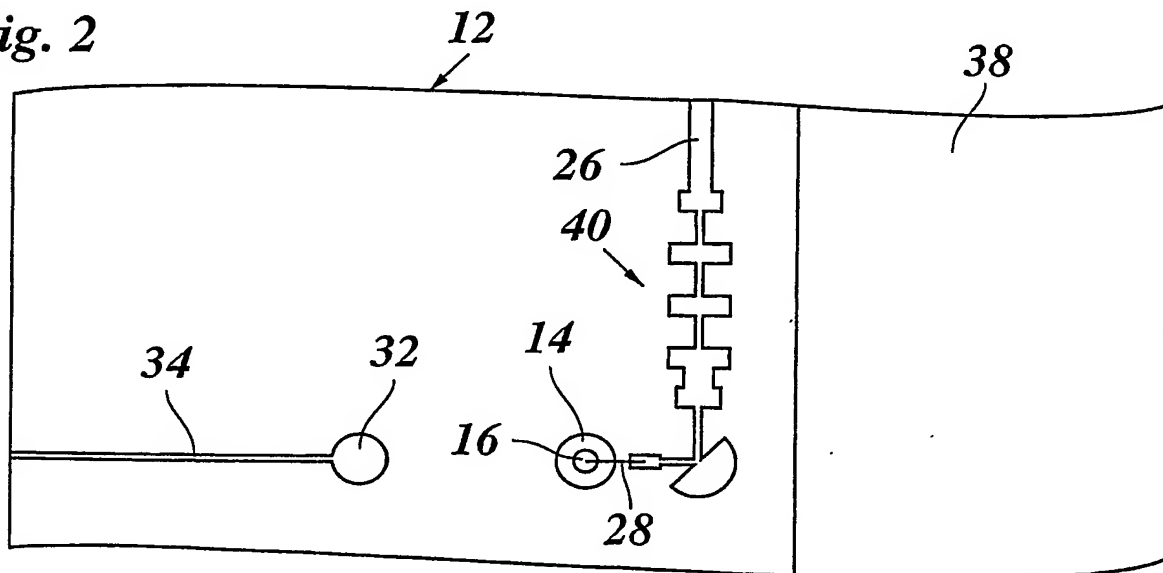
Mikrowellenoszillator mit einem Hohlleiter (20), einem auf einer
Wärmesenke (14) montierten Schwingungserreger (16), der in den
Hohlleiter (20) hinein ragt, und einer Leiterplatte (12) mit elek-
tronischen Bauelementen (24) zur Gleichspannungsversorgung des
20 Schwingungserregers (16), dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter-
platte (12) oder eine Metallage auf, in oder unter dieser Leiter-
platte eine Wand des Hohlleiters (20) bildet und daß der Schwin-
gungserreger (16) mit seiner Wärmesenke (14) in der Leiterplatte
(12) sitzt.

25

(Fig. 1)

30

35

Fig. 1*Fig. 2**Fig. 3*